

Helsinki 29.4.2004

REC'D PCT/PTO 15 SEP 2005
PCT/FI/2004/050025

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 21 MAY 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030401

Tekemispäivä
Filing date

18.03.2003

Kansainvälinen luokka
International class

H01T

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Polttomoottorin sytytystulppa ja menetelmä polttomoottorin sytytystulpan valmistamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

2003-03-14

POLTTOMOOTTORIN SYTYTYSTULPPA JA MENETELMÄ POLTTOMOOTTO-
RIN SYTYTYSTULPAN VALMISTAMISEKSI – TÄNDSTIFT FÖR FÖRBRÄN-
NINGSMOTOR OCH FÖRFARANDE FÖR ATT TILLVERKA TÄNDSTIFT FÖR
FÖRBRÄNNINGSMOTOR

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen poltto-
moottorin ainakin kaksi elektrodia käsittävä sytytystulppa, jossa elektrodit on muo-
dostettu perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta ja perusmateriaa-
lia kestävämmästä pintaosasta. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen
10 7 johdanto-osan mukainen menetelmä polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia kä-
sittävän sytytystulpan valmistamiseksi.

15

Sytytystulppia käytetään yleisesti mm. polttomoottoreissa sytyttämään palotilassa
oleva polttoaineen ja ilman/hapen seos. Tämä tapahtuu johtamalla suhteellisen
korkea jännite-ero sytytystulpan elektrodien välille, jolloin näiden välille syntyy
seoksen sytyttävä kipinä.

20

Polttomoottoreiden sytytystulppien kehitys perustuu nykyään yhä enemmän korke-
an sulamispisteen sekä hapettumis- ja kipinäeroosion kestävyys- ja omaavien Pt-
ryhmän (Pt, Pd, Ir, Rh, Ru, Os) metallien ja -metalliseosten hyödyntämiselle. Tämä
suunta on korostunut etenkin esikammiolla varustettujen kaasumoottorien lisäänty-
neiden elinikä- ja käyttövarmuusvaatimusten myötä. Esimerkiksi julkaisussa US
6078129 ja JP 11-003765 on esitetty käytettäväksi Pt-ryhmään kuuluvaa iridium-
seosta.

25

Sytytyshetkellä elektrodien pintalämpötilan on arvioitu olevan luokkaa 2000 –
3000°C, joten materiaaliilta vaaditaan mm. erittäin hyvää hapettumisen kestävyyttä.
Lämpötilan suuren vaihtelun takia vaaditaan myös korkeaa kestävyyttä mm. elekt-
rodien liitosten termistä väsymistä vastaan. Julkaisussa US 6078129 on sytytystul-
pan keskielektrodiin liitetty iridiumseoksesta oleva kappale laser-hitsaamalla. Sula-
hitsaus tuottaa kuitenkin liitospinnan, joka ei ole optimaalinen tähän käyttötarkoi-
30 tukseen. Menetelmässä syntyy sulamisvyöhyke, mikä vaatii suuremman liitettävän

2002-09-03

kappaleen ainevahvuuden. Lisäksi rajapintaan voi syntyä hauraita alueita, ja siitä voi tulla suhteellisen epähomogeeninen.

- Elektrodimateriaaleilta vaaditaan myös hyvää korroosion kestävyyttä. Korroosion ja hapettumisen kestävyys yhdessä edesauttavat elektrodin kulumiskestävyyden parantamisessa, sillä kulumisen yleensä tapahtuu kipinäeroosion ja/tai hapettumiskulumisen kautta. On tunnettua, että korkean sulamispisteen omaavien Pt-ryhmän metallien, kuten iridiumin ja platinan tai näiden seosten, elinikä ko. käyttökohteessa on käytännössä riittävän pitkä. Erityisesti iridium ja sen seostaminen esim. rodiumilla tai rheniumilla on edesauttanut viime vuosina tulppien eliniän kohottamiseen huomattavasti. Rh ja Re lähinnä parantavat iridiumin hapettumisen kestävyttä. Sytytystulpan rakenne ja valmistustapa ei kuitenkaan ole nykyisin kovinkaan edullinen.
- 15 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada polttomoottorin sytytystulppa, jossa tunnetun tekniikan ongelmat on minimoitu. Erityisesti keksinnön tarkoituksena on aikaan saada polttomoottorin sytytystulppa, jolla saavutetaan pitkä käyttöikä. Keksinnön tarkoituksena on myös aikaansaada menetelmä polttomoottorin sytytystulpan valmistamiseksi, jolla sytytystulpan rakenteesta saadaan kestävä ja joka valmistusprosessi on edullinen.
- 20 Keksinnön tavoitteet saavutetaan pääasiassa patenttivaatimuksessa 1 ja 7 sekä muissa patenttivaatimuksissa tarkemmin esitetyllä tavalla.
- 25 Keksinnön mukaisessa polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia käsittävässä sytytystulpassa elektrodit on muodostettu perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta ja perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta. Tällaiselle sytytystulpalle on pääasiassa tunnusomaista se, että pintaosa on liitetty ensimmäiseen osaan väliosan välityksellä. Tällä tavoin saadaan elektrodin liittäminen ympäröivään rakenteeseen, esimerkiksi sytytystulpan runkoon, tunnettuja ratkaisuja hel-
- 30

pommin ja luotettavammin toteutettua. Ensimmäisenä osana toimiva perusmateriaali voi osa sytytystulpan runkoa, varsinkin kun kyse on ns. maaelektrodista.

5 Keksinnön mukaisessa elektrodissa pintaosa on muodostettu edullisesti yhdestä tai useammasta Pt-ryhmän (Pt, Pd, Ir, Rh, Ru, Os) metallista tai näiden seoksesta. Pintaosan ja väliosan liitos on oleellisesti homogeeninen koko liitospinnan alueella, jolloin se on myös luja. Homogeeninen liitospinta saadaan aikaiseksi edullisesti siten, että pintaosan ja väliosan liitos on räjäytyshitsausliitos. Tällä tavoin pintaosan köyhtymine perusmateriaaliin voidaan minimoida. Perusmateriaalin ja väliosan lii-
10 tos on vastaavasti edullisesti tavanomainen sulahitsausliitos.

Edullisesti keksinnön mukaisessa elektrodissa pintaosan ainevahvuus sen ja väliosan liitospinnan normaalin suunnassa on 0,05 – 2 mm.

15 Keksinnön mukainen menetelmä polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia käsittävän sytytystulpan valmistamiseksi, jossa elektrodit on muodostettu ainakin sytytystulpan perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta ja perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta, käsittää seuraavien menetelmävaiheiden yhdistelmän, jossa

20 - muodostetaan ahiokappale, joka käsittää pintaosan ja väliosan, liittämällä pintaosa väliosaan räjäytyshitsaamalla,
- erotetaan ahiokappaleesta sopivan muotoinen osa sytytystulpan elektrodiksi, ja
- kiinnitetään ahiokappaleesta erotettu osa sytytystulpan ensimmäiseen osaan siten, että liitos tehdään mainitun ensimmäisen osan ja väliosan välille.

25 Erään sovellusmuodon mukaisesti ahiokappaleen pintaosa muodostetaan edullisesti yhdestä tai useammasta Pt-ryhmän metallista tai näiden seoksesta koostuvasta tasomaisesta kappaleesta, joka räjäytyshitsataan niin ikään tasomaiseen väliosaan.

30

Erään toisen sovellusmuodon mukaisesti ahiokappaleen pintaosa muodostetaan edullisesti yhdestä tai useammasta Pt-ryhmän metallista tai näiden seoksesta koostuvasta jauheesta, joka kiinteytetään ja liitetään samanaikaisesti räjäytyshitsaamalla väliosaan.

5

Keksinnön avulla saadaan aikaiseksi useita etuja, jotka tulevat esiin mm. seuraavassa piirustusten selostuksessa. Erityisesti aikaansaatavan tuotteen hyvään laatuun vaikuttava tekijä on se, että käytetty liittämistapa ei millään tavoin vaikuta varsinaisen elektrodipinnan mikrorakenteeseen, eheyteen tai geometriaan, koska väl

10

lioson avulla liitospinta perusmateriaaliin on riittävän kaukana pintaosasta.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkin omaisesti viitaten oheisiin piirustuksiin, jossa

kuvio 1 esittää kaaviomaisesti keksinnön mukaista sytytystulppaa,

15

kuvio 2 esittää kuvion 1 sytytystulppaa kuviossa ylhäältä katsottuna, ja kuvio 3 esittää periaatteellisesti keksinnön mukaista menetelmää.

20

Kuvioissa 1 ja 2 esitetty sytytystulppa 1 käsittää kolme elektrodia (2.1,2.2), joista kaksi on ns. maaelektrodeja 2.2 ja yksi ns. keskielektrodi 2.1. Itse sytytystulpan toiminta on sinänsä tunnettua, eikä sitä tässä yhteydessä varsinaisesti selosteta keksintöön kuulumattomana. Sytytystulpassa keskielektrodi 2.1 on tuettuna sytytystulpan runkoon 3 erillisen eristeen 4 välityksellä. Keksinnön mukaisesti sytytystulpan elektrodia koostuu perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta 5, joka voi olla myös osa sytytystulpan runkoa 3. Lisäksi elektrodia koostuu perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta 7, joka on liitetty ensimmäiseen osaan väliosan 6 välityksellä. Keksinnössä pintaosa 7, joka on edullisesti Pt-ryhmän metalli tai Pt-ryhmän metalliseos, liitetään ohuena kalvona ensin tavanomaisempaan ja valmisteknisesti helpompaan materiaaliin, esim. kuumalujaan teräkseen tai superseokseen, esim. Ni-pohjaiseen superseokseen. Liittämistekniikka on keksinnön mukaisesti sellainen, että liitospinta 10 on oleellisesti homogeeninen. Edullisesti liittämistekniikka on räjäytyshitsaus. Tätä on esitetty kaaviomaisesti kuviossa 3.

25

30

Räjäytyshitsaus antaa lukuisia etuja elektrodin valmistuksessa ja käyttöominaisuuksissa:

- Liitoksessa ei ole sulamisvyöhykettä, jolloin kallisarvoisen Pt-ryhmän metallin tai sen seoksen köyhtyminen perusaineeseen voidaan minimoida, jolloin myös ko. metallikalvon voidaan sallia olevan ohuen
- Edellisestä johtuen voidaan saavuttaa huomattava kustannussäästö
- Muutosvyöhykkeelle lähelle Pt-ryhmän metallikalvon ja alustamateriaalin rajapintaa ei synny hauraita faaseja
- Mahdollisuus aikaansaada erittäin luja hiukan aaltomainen liitospinta
- Yhtenäinen, homogeeninen ja tasainen liitospinta, ei erillisiä palkoja
- Voidaan välttää sulahitsausmenetelmien käyttö, joilla on em. ongelmia

Räjäytyshitsaamalla voidaan valmistaa halutunkokoinen kaksi- tai monikerroslevy ts. aihokappale 8, josta edelleen erotetaan, esim. laserleikkaamalla, vesisuihku-leikkaamalla tai kipinätyöstöllä sopivan kokoisia osia 9, tai valmiita elektrodeja edelleen liitettäväksi sytytystulppaan 1. Nämä kiinnitetään esimerkiksi maaelektrodiksi sytytystulpan rungon 3 yhteydessä olevaan elektrodin (2.1,2.2) ensimmäiseen osaan 5.

Liittäminen voidaan suorittaa tavanomaisin liittämismenetelmin kuten laser-, elektronisuihku- tai kitkahitsausta hyödyntäen. Myös juottamista voidaan käyttää liittämismenetelmänä.

Räjäytyshitsatusta aihioista 8 voidaan tyypillisesti valmistaa useita satoja elektrodeja. Räjäytyshitsaamalla valmistettu pinta ei yleensä vaadi jälkityöstöä tai hiontaa. Lisäksi, elektrodiaihioiden mahdollinen lämpökäsittely on helppo ja taloudellinen suorittaa kappaleiden ollessa irrallisia ja pienikokoisia. Elektrodien kiinnittämisen yhteydessä kärkiväli säädetään halutuksi.

Keksintö ei ole rajoitettu esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan useita muunnelmia on ajateltavissa oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia käsittävä sytytystulppa (1), jossa elektrodit (2.1,2.2) on muodostettu perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta (5) ja perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta (7), **tunnettu** siitä, että pintaosa (7) on liitetty ensimmäiseen osaan väliosan (6) välityksellä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polttomoottorin sytytystulppa (1), **tunnettu** siitä, että pintaosa (7) on muodostettu ainakin yhdestä Pt-ryhmän (Pt, Pd, Ir, Rh, Ru, Os) metallista tai näiden seoksesta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen polttomoottorin sytytystulppa (1), **tunnettu** siitä, että pintaosan (7) ja väliosan (6) liitos on oleellisesti homogeeninen koko liitospinnan (10) alueella.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen polttomoottorin sytytystulppa (1), **tunnettu** siitä, että ensimmäisen osan (5) perusmateriaalin ja väliosan (6) liitos on tavanomainen sulahitsausliitos.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen polttomoottorin sytytystulppa (1), **tunnettu** siitä, että pintaosan (7) ja väliosan (6) liitos on räjäytyshitsausliitos.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sytytystulppa, **tunnettu** siitä, että pintaosan (7) ainevahvuus sen ja väliosan (6) liitospinnan (10) normaalin suunnassa on 0,05 – 2 mm.
7. Menetelmä polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia (2.1,2.2) käsittävän sytytystulpan (1) valmistamiseksi, jossa elektrodit on muodostettu ainakin sytytystulpan perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta (5) ja perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta (7), **tunnettu** seuraavien menetelmävaiheiden yhdistelmästä, jossa

- muodostetaan ahiokappale (8), joka käsittää pintaosan (7) ja väliosan (6), liittämällä pintaosa väliosaan räjäytyshitsaamalla,

- erotetaan ahiokappaleesta sopivan muotoinen osa (9) sytytystulpan elektrodiksi, ja

5 - kiinnitetään ahiokappaleesta erotettu osa (9) sytytystulpan ensimmäiseen osaan (5) siten, että liitos tehdään mainitun ensimmäisen osan (5) ja väliosan (6) välille.

10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ahiokappaleen (8) pintaosa (7) on muodostettu ainakin yhdestä Pt-ryhmän metallista tai näiden seoksesta koostuvasta tasomaisesta kappaleesta, joka räjäytyshitsataan niin ikään tasomaiseen väliosaan (6).

15 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ahiokappaleen (8) pintaosa (7) on muodostettu ainakin yhdestä Pt-ryhmän metallista tai näiden seoksesta koostuvasta jauheesta, joka kiinteytetään ja liitetään samanaikaisesti räjäytyshitsaamalla väliosaan (6).

(57) TIIVISTELMÄ

Polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia käsittävä sytytystulppa (1), jossa elektrodit (2.1,2.2) on muodostettu perusmateriaalista valmistetusta ensimmäisestä osasta (5) ja perusmateriaalia kestävämmästä pintaosasta (7). Sytytystulpan pintaosa (7) on liitetty ensimmäiseen osaan väliosan (6) välityksellä. Keksinnön kohteena on myös menetelmä polttomoottorin ainakin kaksi elektrodia (2.1,2.2) käsittävän sytytystulpan (1) valmistamiseksi.

10 Fig. 1

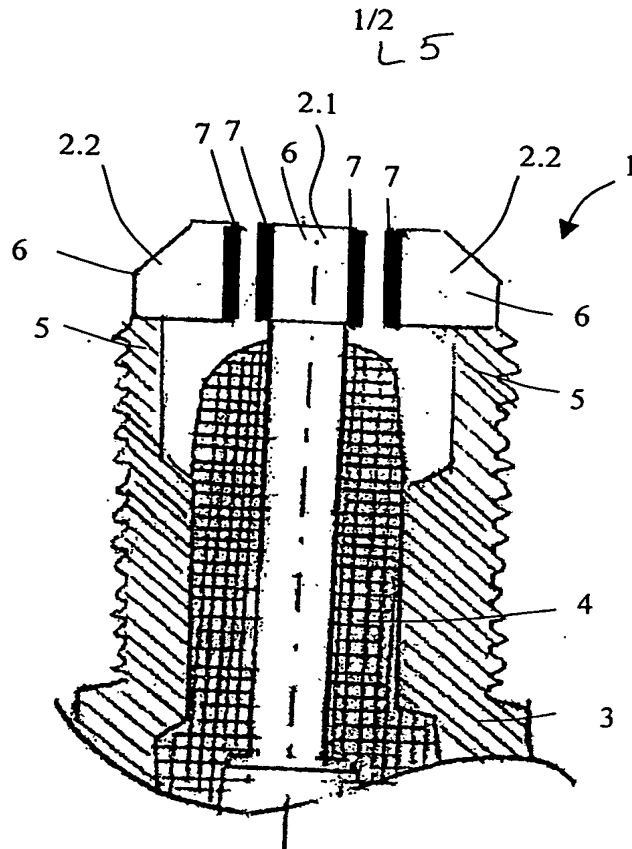


Fig. 1

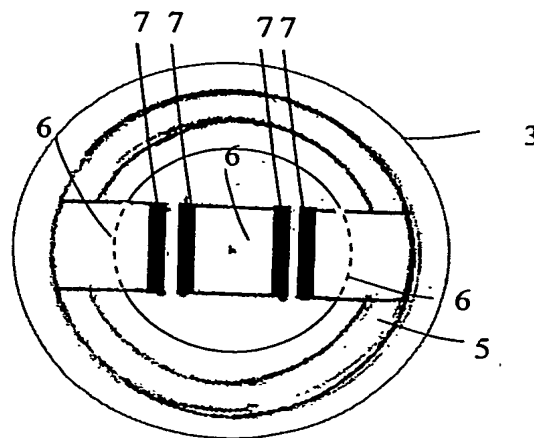


Fig. 2

2/2
L5

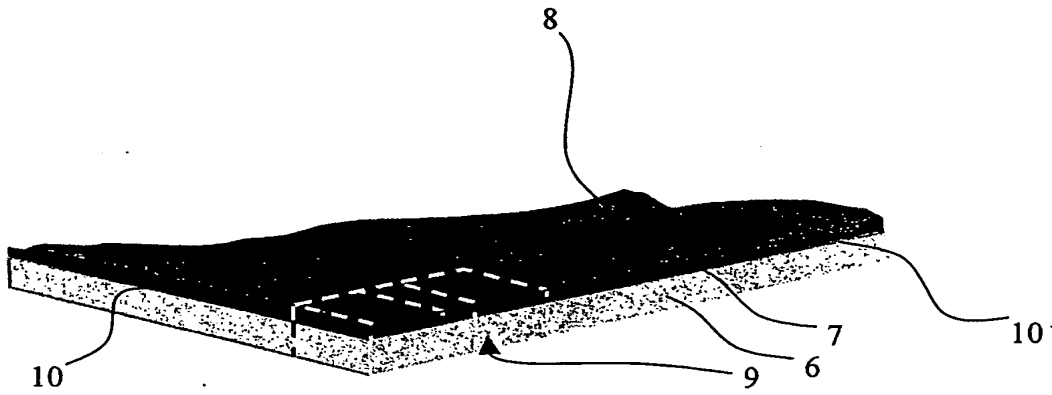


Fig. 3